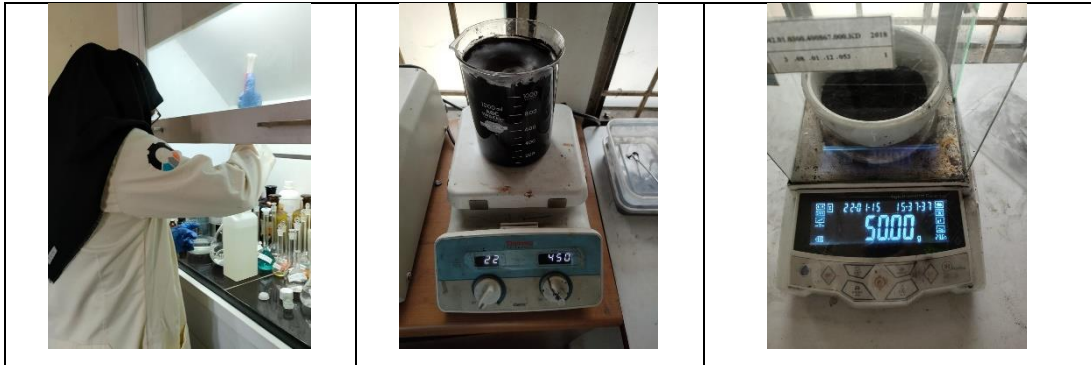


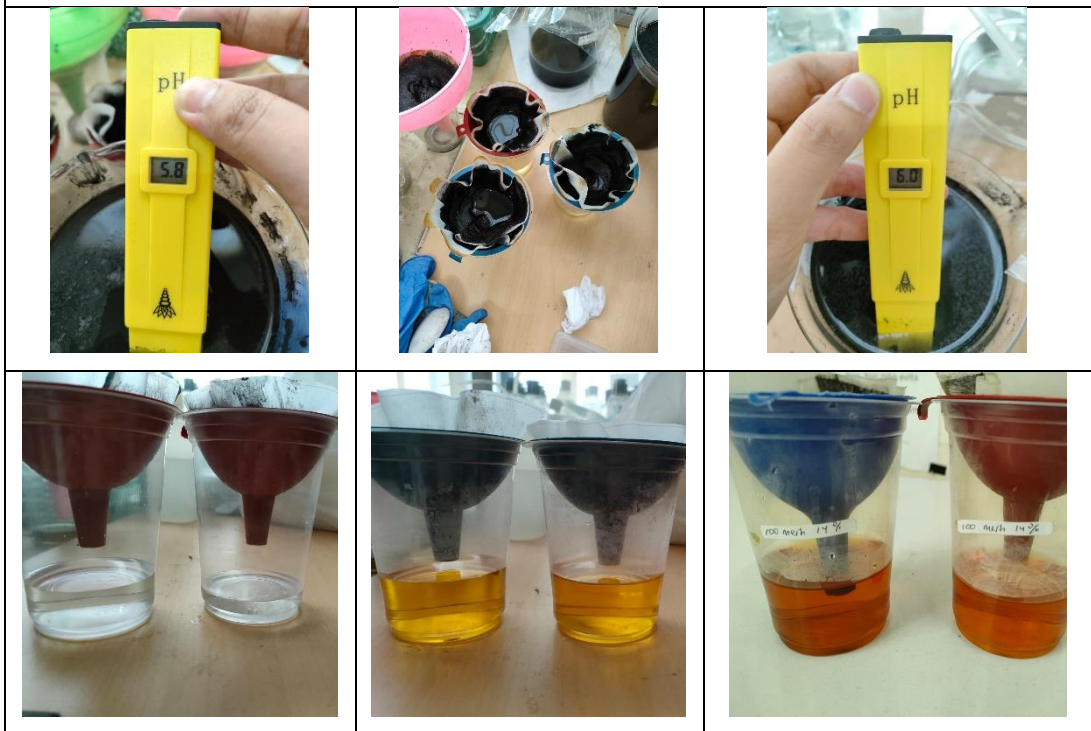
LAMPIRAN

Lampiran A. Proses Pembuatan Bioadsorben

Proses Pirolisis		
		
Proses Penghalusan		
		
Proses Pengayakan		
		
Proses Aktivasi		



Proses Penyaringan



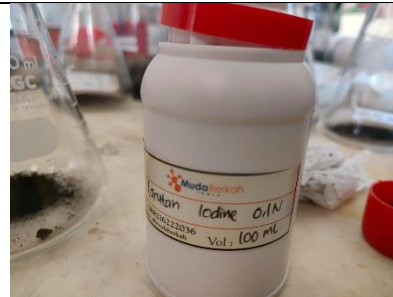
Proses Pengeringan



Pengujian Kadar Air



Pengujian Daya Serap Iodin



Pengujian Kadar Abu



Pembuatan Limbah Artifisial Fe



Penjerapan Limbah Artifisial Fe



Penjerapan Limbah Artifisial Klorin



Penjerapan Limbah Artifisial Salinitas



Pejerapan LimbahArtifisial pH



Lampiran B. Perhitungan

1. Perhitungan Konsentrasi HNO₃

- Konsentrasi HNO₃ 2%

$$\begin{aligned}2\% \times 1000 \text{ ml} &= 68\% \times V_2 \\2000 &= 68 \times V_2 \\V_2 &= \frac{2000}{68} \\V_2 &= 29,4 \text{ ml}\end{aligned}$$

- Konsentrasi HNO₃ 8 %

$$\begin{aligned}8\% \times 1000 \text{ ml} &= 68\% \times V_2 \\8000 &= 68 \times V_2 \\V_2 &= \frac{8000}{68} \\V_2 &= 117,6 \text{ ml}\end{aligned}$$

- Konsentrasi HNO₃ 14 %

$$\begin{aligned}14\% \times 1000 \text{ ml} &= 68\% \times V_2 \\14000 &= 68 \times V_2 \\V_2 &= \frac{14000}{68} \\V_2 &= 205,9 \text{ ml}\end{aligned}$$

2. Berat Bioadsorben Setelah Pencucian dan Aktivasi

- **Sabut buah pinang 2% 100 mesh**

- Berat cawan kosong = 101,47 gram
- Berat cawan + karbon sebelum oven = 213,19 gram
- Berat cawan + karbon setelah konstan = 148,33 gram

- **Sabut buah pinang 8% 100 mesh**

- Berat cawan kosong = 85,81 gram
- Berat cawan + karbon sebelum oven = 204,98 gram
- Berat cawan + karbon setelah konstan = 120,84 gram

- **Sabut buah pinang 14% 100 mesh**

- Berat cawan kosong (1) = 74,29 gram
- Berat cawan kosong (2) = 67,70 gram
- Berat cawan + karbon sebelum oven (1) = 120,62 gram
- Berat cawan + karbon sebelum oven (2) = 123,57 gram
- Berat cawan + karbon setelah konstan (1) = 92,18 gram
- Berat cawan + karbon setelah konstan (2) = 84,97 gram

- **Sabut buah pinang 2% 200 mesh**

- Berat cawan kosong (1) = 85,83 gram
- Berat cawan kosong (2) = 133,39 gram
- Berat cawan + karbon sebelum oven (1) = 136,80 gram
- Berat cawan + karbon sebelum oven (2) = 197,33 gram
- Berat cawan + karbon setelah konstan (1) = 104,68 gram
- Berat cawan + karbon setelah konstan (2) = 156,30 gram

- **Sabut buah pinang 8% 200 mesh**
 - Berat cawan kosong (1) = 48,24 gram
 - Berat cawan kosong (2) = 48,07 gram
 - Berat cawan + karbon sebelum oven = 97,88 gram
 - Berat cawan + karbon sebelum oven = 100,32 gram
 - Berat cawan + karbon setelah konstan = 59,97 gram
 - Berat cawan + karbon setelah konstan = 66,87 gram
- **Sabut buah pinang 14% 200 mesh**
 - Berat cawan kosong (1) = 67,96 gram
 - Berat cawan kosong (2) = 67,71 gram
 - Berat cawan + karbon sebelum oven (1) = 88,97 gram
 - Berat cawan + karbon sebelum oven (2) = 89,86 gram
 - Berat cawan + karbon setelah konstan (1) = 85,56 gram
 - Berat cawan + karbon setelah konstan (2) = 86,81 gram

3. Perhitungan Pembuatan Larutan Natrium Thiosulfat (Na_2SO_3) 0,1 N

Diketahui :

Mr Natrium Thiosulfat = 248,21 g/mol

Valensi = 2

Dicari :

Massa Natrium Thiosulfat 0,1N

Perhitungan :

$$N = \frac{gr}{Mr \times V} \times 2$$

$$0,1 N = \frac{g}{248,21 \times 1L} \times 2$$

$$g = 248,21 \times 1L \times 0,1N \times 2$$

$$g = 49,6 \text{ gram}$$

4. Pembuatan larutan FeSO_4 untuk limbah artifisial Fe

- a) Pembuatan FeSO_4 100 ppm
 - Pembuatan limbah artifisial Fe dari FeSO_4 dengan menggunakan persamaan 1 ppm = 1 mg/L.
 - Konsentrasi limbah artifisial Fe adalah 100 ppm = 100 mg/L = 0,1 g/L
 - 0,1 gram FeSO_4 dilarutkan dalam 1000 ml

- b) Diencerkan menjadi 10 ppm

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$100 \text{ ppm} \times V1 = 10 \text{ ppm} \times 1000 \text{ ml}$$

$$V_1 = \frac{10 \text{ ppm} \times 1000 \text{ ml}}{100 \text{ ppm}}$$

$$V_2 = 100 \text{ ml}$$

5. Pembuatan limbah artifisial klorin

a) Pembuatan Klorin 1000 ppm

- Pembuatan limbah artifisial klorin dengan menggunakan persamaan $1 \text{ ppm} = 1 \text{ mg/L}$.
- Konsentrasi limbah artifisial klorin adalah $1000 \text{ ppm} = 1000 \text{ mg/L} = 1 \text{ g/L}$
- 1 gram klorin tablet dilarutkan dalam 1000 ml

b) Diencerkan menjadi 100 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$1000 \text{ ppm} \times V_1 = 100 \text{ ppm} \times 1000 \text{ ml}$$

$$V_1 = \frac{100 \text{ ppm} \times 1000 \text{ ml}}{1000 \text{ ppm}}$$

$$V_2 = 100 \text{ ml}$$

6. Pembuatan limbah artifisial salinitas

a) Pembuatan salinitas 100 ppm

- Pembuatan limbah artifisial salinitas dengan menggunakan persamaan $1 \text{ ppm} = 1 \text{ mg/L}$.
- Konsentrasi limbah artifisial salinitas adalah $100 \text{ ppm} = 100 \text{ mg/L} = 0,1 \text{ g/L}$
- 0,1 gram NaCl dilarutkan dalam 1000 ml

b) Diencerkan menjadi 100 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$100 \text{ ppm} \times V_1 = 10 \text{ ppm} \times 1000 \text{ ml}$$

$$V_1 = \frac{10 \text{ ppm} \times 1000 \text{ ml}}{100 \text{ ppm}}$$

$$V_2 = 100 \text{ ml}$$

7. Perhitungan Kadar Air Bioadsorben (Standar SNI maksimal 15%)

Ditimbang 1 gram, di oven pada suhu 110°C selama 3 jam.

➤ **Sabut Buah Pinang 2% 100 mesh**

- Berat karbon (a) = 1 gram
- Berat cawan kosong = 74,32 gram
- Berat cawan+karbon setelah di oven = 75,30 gram
- Berat cawan+karbon setelah di oven - berat cawan kosong (b) = 0,98 gram

Perhitungan :

$$\% \text{ kadar air} = \frac{a - b}{a} \times 100\%$$

$$\% \text{ kadar air} = \frac{1 - 0,98}{1} \times 100\%$$

$$\% \text{ kadar air} = 2 \%$$

➤ **Sabut Buah Pinang 8% 100 mesh**

- Berat karbon (a) = 1 gram
- Berat cawan kosong = 101,52 gram
- Berat cawan+karbon setelah di oven = 102,47 gram
- Berat cawan+karbon setelah di oven - berat cawan kosong (b) = 0,95 gram

Perhitungan :

$$\% \text{ kadar air} = \frac{a - b}{a} \times 100\%$$

$$\% \text{ kadar air} = \frac{1 - 0,95}{1} \times 100\%$$

$$\% \text{ kadar air} = 5 \%$$

➤ **Sabut Buah Pinang 14% 100 mesh**

- Berat karbon (a) = 1 gram
- Berat cawan kosong = 48,25 gram
- Berat cawan+karbon setelah di oven = 49,22 gram
- Berat cawan+karbon setelah di oven - berat cawan kosong (b) = 0,97 gram

Perhitungan :

$$\% \text{ kadar air} = \frac{a - b}{a} \times 100\%$$

$$\% \text{ kadar air} = \frac{1 - 0,97}{1} \times 100\%$$

$$\% \text{ kadar air} = 3 \%$$

➤ **Sabut Buah Pinang 2% 200 mesh**

- Berat karbon (a) = 1 gram
- Berat cawan kosong = 68,57 gram
- Berat cawan+karbon setelah di oven = 69,55 gram
- Berat cawan+karbon setelah di oven - berat cawan kosong (b) = 0,98 gram

Perhitungan :

$$\% \text{ kadar air} = \frac{a - b}{a} \times 100\%$$

$$\% \text{ kadar air} = \frac{1 - 0,98}{1} \times 100\%$$

$$\% \text{ kadar air} = 2 \%$$

➤ **Sabut Buah Pinang 8% 200 mesh**

- Berat karbon (a) = 1 gram
- Berat cawan kosong = 69,05 gram
- Berat cawan+karbon setelah di oven = 70,00 gram
- Berat cawan+karbon setelah di oven - berat cawan kosong (b) = 0,95 gram

Perhitungan :

$$\% \text{ kadar air} = \frac{a - b}{a} \times 100\%$$

$$\% \text{ kadar air} = \frac{1 - 0,95}{1} \times 100\%$$

$$\% \text{ kadar air} = 5 \%$$

➤ **Sabut Buah Pinang 14% 200 mesh**

- Berat karbon (a) = 1 gram
- Berat cawan kosong = 67,97 gram
- Berat cawan+karbon setelah di oven = 68,93 gram
- Berat cawan+karbon setelah di oven - berat cawan kosong (b) = 0,98 gram

Perhitungan :

$$\% \text{ kadar air} = \frac{a - b}{a} \times 100\%$$

$$\% \text{ kadar air} = \frac{1 - 0,98}{1} \times 100\%$$

$$\% \text{ kadar air} = 2 \%$$

8. Perhitungan daya serap iodin

$$DSI = \frac{\left(\text{ml sampel} - \frac{T \times CI}{C2} \right) \times W1 \times Fp}{\text{berat sampel karon aktif}}$$

➤ **Sabut Buah Pinang 2% 200 mesh**

$$DSI = \frac{\left(10 - \frac{0,4 \times 0,1N}{0,1N} \right) \times 12,693 \frac{\text{mg}}{\text{ml}} \times 5}{0,5 \text{ gram}}$$

$$DSI = \frac{\left(10 - \frac{0,2 \times 0,1N}{0,1N}\right) \times 12,693 \frac{\text{mg}}{\text{ml}} \times 5}{0,5 \text{ gram}}$$

$$DSI = 1218,5 \text{ mg/g}$$

- **Sabut Buah Pinang 8% 200 mesh**

$$DSI = \frac{\left(10 - \frac{0,3 \times 0,1N}{0,1N}\right) \times 12,693 \frac{\text{mg}}{\text{ml}} \times 5}{0,5 \text{ gram}}$$

$$DSI = \frac{\left(10 - \frac{0,3 \times 0,1N}{0,1N}\right) \times 12,693 \frac{\text{mg}}{\text{ml}} \times 5}{0,5 \text{ gram}}$$

$$DSI = 1231,221 \text{ mg/g}$$

- **Sabut Buah Pinang 14% 200 mesh**

$$DSI = \frac{\left(10 - \frac{0,3 \times 0,1N}{0,1N}\right) \times 12,693 \frac{\text{mg}}{\text{ml}} \times 5}{0,5 \text{ gram}}$$

$$DSI = \frac{\left(10 - \frac{0,3 \times 0,1N}{0,1N}\right) \times 12,693 \frac{\text{mg}}{\text{ml}} \times 5}{0,5 \text{ gram}}$$

$$DSI = 1231,221 \text{ mg/g}$$

- **Sabut Buah Pinang 2% 100 mesh**

$$DSI = \frac{\left(10 - \frac{0,5 \times 0,1N}{0,1N}\right) \times 12,693 \frac{\text{mg}}{\text{ml}} \times 5}{0,5 \text{ gram}}$$

$$DSI = \frac{\left(10 - \frac{0,5 \times 0,1N}{0,1N}\right) \times 12,693 \frac{\text{mg}}{\text{ml}} \times 5}{0,5 \text{ gram}}$$

$$DSI = 1205,835 \text{ mg/g}$$

- **Sabut Buah Pinang 8% 100 mesh**

$$DSI = \frac{\left(10 - \frac{0,5 \times 0,1N}{0,1N}\right) \times 12,693 \frac{\text{mg}}{\text{ml}} \times 5}{0,5 \text{ gram}}$$

$$DSI = \frac{\left(10 - \frac{0,5 \times 0,1N}{0,1N}\right) \times 12,693 \frac{\text{mg}}{\text{ml}} \times 5}{0,5 \text{ gram}}$$

$$DSI = 1205,835 \text{ mg/g}$$

➤ **Sabut Buah Pinang 14% 100 mesh**

$$DSI = \frac{\left(10 - \frac{0,4 \times 0,1N}{0,1N}\right) \times 12,693 \frac{\text{mg}}{\text{ml}} \times 5}{0,5 \text{ gram}}$$

$$DSI = \frac{\left(10 - \frac{0,4 \times 0,1N}{0,1N}\right) \times 12,693 \frac{\text{mg}}{\text{ml}} \times 5}{0,5 \text{ gram}}$$

$$DSI = 1218,5 \text{ mg/g}$$

9. Kadar Zat Menguap

➤ **Sabut Buah Pinang 2% 100 mesh**

- Berat karbon (a) = 1 gram
- Berat cawan kosong = 38,98 gram
- Berat cawan+karbon setelah di oven = 39,80 gram
- Berat cawan+karbon setelah di oven - berat cawan kosong (b) = 0,85 gram

Perhitungan :

$$\% \text{ kadar zat menguap} = \frac{a - b}{a} \times 100\%$$

$$\% \text{ kadar zat menguap} = \frac{1 - 0,85}{1} \times 100\%$$

$$\% \text{ kadar zat menguap} = 15 \%$$

➤ **Sabut Buah Pinang 8% 100 mesh**

- Berat karbon (a) = 1 gram
- Berat cawan kosong = 41,85 gram
- Berat cawan+karbon setelah di oven = 42,71 gram
- Berat cawan+karbon setelah di oven - berat cawan kosong (b) = 0,86 gram

Perhitungan :

$$\% \text{ kadar zat meguap} = \frac{a - b}{a} \times 100\%$$

$$\% \text{ kadar zat menguap} = \frac{1 - 0,86}{1} \times 100\%$$

$$\% \text{ kadar zat menguap} = 14 \%$$

➤ **Sabut Buah Pinang 14% 100 mesh**

- Berat karbon (a) = 1 gram
- Berat cawan kosong = 37,57 gram
- Berat cawan+karbon setelah di oven = 38,43 gram
- Berat cawan+karbon setelah di oven - berat cawan kosong (b) = 0,86 gram

Perhitungan :

$$\% \text{ kadar zat menguap} = \frac{a - b}{a} \times 100\%$$

$$\% \text{ kadar zat menguap} = \frac{1 - 0,86}{1} \times 100\%$$

$$\% \text{ kadar zat menguap} = 14 \%$$

➤ **Sabut Buah Pinang 2% 200 mesh**

- Berat karbon (a) = 1 gram
- Berat cawan kosong = 41,85 gram
- Berat cawan+karbon setelah di oven = 42,72 gram
- Berat cawan+karbon setelah di oven - berat cawan kosong (b) = 0,87 gram

Perhitungan :

$$\% \text{ kadar zat menguap} = \frac{a - b}{a} \times 100\%$$

$$\% \text{ kadar zat menguap} = \frac{1 - 0,87}{1} \times 100\%$$

$$\% \text{ kadar zat menguap} = 13 \%$$

➤ **Sabut Buah Pinang 8% 200 mesh**

- Berat karbon (a) = 1 gram
- Berat cawan kosong = 41,85 gram
- Berat cawan+karbon setelah di oven = 42,72 gram
- Berat cawan+karbon setelah di oven - berat cawan kosong (b) = 0,87 gram

Perhitungan :

$$\% \text{ kadar zat menguap} = \frac{a - b}{a} \times 100\%$$

$$\% \text{ kadar zat menguap} = \frac{1 - 0,87}{1} \times 100\%$$

$$\% \text{ kadar zat menguap} = 11 \%$$

➤ **Sabut Buah Pinang 14% 200 mesh**

- Berat karbon (a) = 1 gram
- Berat cawan kosong = 38,72 gram
- Berat cawan+karbon setelah di oven = 39,62 gram
- Berat cawan+karbon setelah di oven - berat cawan kosong (b) = 0, gram

Perhitungan :

$$\% \text{ kadar zat menguap} = \frac{a - b}{a} \times 100\%$$

$$\% \text{ kadar zat menguap} = \frac{1 - 0,9}{1} \times 100\%$$

$$\% \text{ kadar zat meguap} = 10 \%$$

10. Kadar Abu

➤ **Sabut Buah Pinang 2% 100 mesh**

- Berat karbon (a) = 2 gram
- Berat cawan kosong = 42,55 gram
- Berat cawan+karbon setelah di oven = 42,81 gram
- Berat cawan+karbon setelah di oven - berat cawan kosong (b) = 0,26 gram

Perhitungan :

$$\% \text{ kadar abu} = \frac{b}{a} \times 100\%$$

$$\% \text{ kadar abu} = \frac{0,26}{2} \times 100\%$$

$$\% \text{ kadar abu} = 13 \%$$

➤ **Sabut Buah Pinang 8% 100 mesh**

- Berat karbon (a) = 2 gram
- Berat cawan kosong = 38,98 gram
- Berat cawan+karbon setelah di oven = 39,20 gram
- Berat cawan+karbon setelah di oven - berat cawan kosong (b) = 0,22 gram

Perhitungan :

$$\% \text{ kadar abu} = \frac{b}{a} \times 100\%$$

$$\% \text{ kadar abu} = \frac{0,22}{2} \times 100\%$$

$$\% \text{ kadar abu} = 11 \%$$

➤ **Sabut Buah Pinang 14% 100 mesh**

- Berat karbon (a) = 2 gram
- Berat cawan kosong = 39,94 gram
- Berat cawan+karbon setelah di oven = 40,30 gram
- Berat cawan+karbon setelah di oven - berat cawan kosong (b) = 0,36 gram

Perhitungan :

$$\% \text{ kadar abu} = \frac{b}{a} \times 100\%$$

$$\% \text{ kadar abu} = \frac{0,36}{2} \times 100\%$$

$$\% \text{ kadar abu} = 18 \%$$

➤ **Sabut Buah Pinang 2% 200 mesh**

- Berat karbon (a) = 2 gram
- Berat cawan kosong = 39,39 gram
- Berat cawan+karbon setelah di oven = 39,84 gram
- Berat cawan+karbon setelah di oven - berat cawan kosong (b) = 0,45 gram

Perhitungan :

$$\% \text{ kadar abu} = \frac{b}{a} \times 100\%$$

$$\% \text{ kadar abu} = \frac{0,45}{2} \times 100\%$$

$$\% \text{ kadar abu} = 22,5 \%$$

➤ **Sabut Buah Pinang 8% 200 mesh**

- Berat karbon (a) = 2 gram
- Berat cawan kosong = 39,31 gram
- Berat cawan+karbon setelah di oven = 39,89 gram
- Berat cawan+karbon setelah di oven - berat cawan kosong (b) = 0,58 gram

Perhitungan :

$$\% \text{ kadar abu} = \frac{b}{a} \times 100\%$$

$$\% \text{ kadar abu} = \frac{0,58}{1} \times 100\%$$

$$\% \text{ kadar abu} = 29 \%$$

➤ **Sabut Buah Pinang 14% 200 mesh**

- Berat karbon (a) = 2 gram
- Berat cawan kosong = 38,71 gram
- Berat cawan+karbon setelah di oven = 39,62 gram
- Berat cawan+karbon setelah di oven - berat cawan kosong (b) = 0,37 gram

Perhitungan :

$$\% \text{ kadar abu} = \frac{b}{a} \times 100\%$$

$$\% \text{ kadar abu} = \frac{0,37}{1} \times 100\%$$

$$\% \text{ kadar abu} = 18,5 \%$$

11. Perhitungan Analisis Fe

➤ **Pembuatan Larutan HNO₃ 4M**

$$M = \frac{1000 \times \rho \times \%HNO_3}{Mr HNO_3}$$

$$\frac{4 \text{ mol}}{L} = \frac{1000 \times 1,51 \text{ g/ml} \times \%HNO_3}{63 \text{ g/mol}}$$

$$252 = 1510 \times \%HNO_3$$

$$\%HNO_3 = 0,17$$

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$68\% \times V1 = 0,17\% \times 100 \text{ ml}$$

$$V1 = 0,25 \text{ ml}$$

➤ **Pembuatan Larutan KSCN 2M**

$$2M = \frac{gr}{Mr} \times \frac{1}{V}$$

$$2M = \frac{gr}{97,13} \times \frac{1}{0,1 L}$$

$$2M \times 97,13 = \frac{gr}{0,1L}$$

$$gr = 2M \times 97,13 \times 0,1L$$

$$gr = 19,426 \text{ gram}$$

Lampiran C. Hasil Analisis Besi (Fe)

